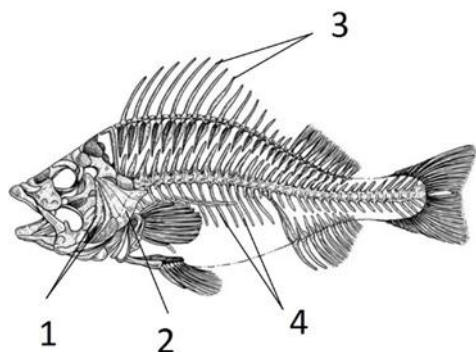


9 класс
Вариант 2

Задача 1 (10 баллов). Рассмотрите скелет животного, изображённый на рисунке. Назовите кости, отмеченные цифрами, и опишите их функции. Что объединяет все эти функции?



Задача 2 (10 баллов) Выберите нужные для расчетов данные и определите жизненную ёмкость лёгких человека, если объем его лёгких 5000 мл, лёгочная вентиляция 7500 мл/мин, число дыхательных актов в минуту – 15, резервный объем вдоха 1900 мл, резервный объем выдоха 1600 мл.

Задача 3 (10 баллов) Ответьте да / нет на следующие вопросы:

Грегор Йоганн Мендель, биолог, священнослужитель, основоположник учения о наследственности

1. Жил и работал в России
2. Пользовался методом контролируемого опыления
3. Впервые использовал математическое кодирование в биологии
4. Предложил термин «генетика»
5. Считал, что признаки, появившиеся в результате хорошего ухода за растениями, наследуются
6. Изучал закономерности наследования признаков у пчел
7. Проводил отдаленную гибридизацию растений
8. Писал научные статьи по метеорологии
9. Сформулировал четыре основных закона наследственности
10. Является прадедом Д.И. Менделеева

Задача 4 (20 баллов) Бактерии – микроорганизмы с коротким жизненным циклом и быстрой сменой поколений, благодаря чему в их популяциях идет быстрое накопление мутаций и становится возможным выделить новые штаммы.

1. В лаборатории селекции микроорганизмов микробиолог поместил в чашку Петри одну бактериальную клетку нового штамма. Сколько времени длится один цикл деления клетки, если численность бактериальных клеток в чашке достигла 2048 за 3 часа?
2. В новой лаборатории микробиологии есть коллекция из 10 штаммов бактерий, полученных от коллег. Каждый год сотрудники лаборатории получают в среднем 20 новых штаммов, 10 % из которых каждый год отбраковываются после испытаний. Через какой промежуток времени коллекция лаборатории будет насчитывать по крайней мере 90 штаммов?

Задача 5 (20 баллов) У человека четыре группы крови по системе АВ0 контролируются тремя аллелями одного гена. Сколько могло бы быть групп крови у человека, если бы они контролировались тремя неаллельными доминантными генами А, В и С – причем, они

образовывали бы последовательный ряд доминирования? Напишите возможные генотипы людей с разными группами крови по этой системе.

Задача 6 (30 баллов) Голландский врач Андреас Везалий стал одним из первых изучать человеческий организм, обобщил и систематизировал сведения в области анатомии. К сожалению, развитие науки и техники XVI века не позволяло ученому узнать все, что ему хотелось. Ответьте на вопросы, которые мог бы вам задать средневековый ученый, с точки зрения современных знаний о природе.

1. Почему в предплечье и голени по две кости, если вышележащие участки, плечо и бедро состоят из одной кости?
 2. Увеличится ли объем переносимого кровью кислорода, если вместо большого количества мелких эритроцитов в крови человека будет меньшее количество кровяных телец, но каждое из них будет крупнее ныне существующих?
 3. Почему кожа человека краснеет и в жару, и на морозе?
 4. Почему кровь по венам не движется в обратном направлении при расслаблении сердечной мышцы?
 5. Для чего в организме человека нужна евстахиева труба?
 6. Какое видимое изменение происходит с кровью при насыщении ее углекислым газом?
- Обоснуйте свои ответы

Ответы:

Задача 1. 1. Жаберная дуга – скелет дыхательного аппарата

2. Жаберная крышка – защищает жабры от повреждений и обеспечивает приток воды к жаберным дугам

3. Костные (плавниковые) лучи – скелет плавника, растягивают плавательную перепонку, позволяют пользоваться плавником, как рычагом или килем

4. Рёбра – образуют грудную клетку, защищают внутренние органы от сдавливания

Общее – приспособления скелета к обитанию в водной среде

Задача 2. Жизненная ёмкость лёгких рассчитывается как сумма резервных объемов вдоха и выдоха и дыхательного объема. Дыхательный объем можно найти, если разделить значение лёгочной вентиляции на число дыхательных актов: $7500 / 15 = 500$ мл. Жизненная ёмкость лёгких: $1900 + 1600 + 500 = 4000$ мл

Задача 3. 1. Нет. 2. Да. 3. Да. 4. Нет. 5. Нет. 6. Да. 7. Нет. 8. Да. 9. Нет. 10. Нет

Задача 4. 1. 16 минут. (1 деление – 2 клетки, второе – 4, третье – 8, четвертое – 16, пятое – 32, шестое – 64, седьмое – 128, восьмое – 256, девятое – 516, десятое – 1024, одиннадцатое – 2048. Итого одиннадцать делений за 180 минут)

2. 6 лет. (1 год – получили 20 штаммов, отбраковали 2, осталось 18. 2 год – получили 20 штаммов и 18 осталось с прошлого года, отбраковали 10% (4), осталось 34. 3 год – $34 + 20 - 5 = 49$. 4 год – $49 + 20 - 7 = 62$. 5 год – $62 + 20 - 8 = 74$. 6 год – $74 + 20 - 9 = 85$. И 10 штаммов в коллекции было изначально – итого 95)

Задача 5. Четыре. А_____ - самая распространенная группа крови, (если в генотипе есть ген А, то независимо от других генов группа крови будет А). aaB___ - группа крови В (если в генотипе есть хотя бы один ген В и нет доминантного гена А, независимо от наличия или отсутствия гена С). aabbC_ - группа крови С (если в генотипе нет доминантных генов А и В). aabbcc – самая редкая группа крови («нулевая», в генотипе нет доминантных генов)

Задача 6. 1. Для дополнительной прочности и для возможности совершения вращательных движений в лучезапястном и голеностопном суставах

2. Наоборот, уменьшится, поскольку суммарная площадь поверхности эритроцитов сократится

3. При высоких температурах кровеносные сосуды расширяются, это позволяет коже отдать лишнее тепло. При низких температурах организм стремится обогреть замерзшие участки кожи, в капилляры и сосуды начинает поступать кровь и тепло защищает кожу от обморожений
4. Внутренняя поверхность вен имеет клапаны, препятствующие обратному току крови
5. Для выравнивания давления между атмосферой и воздухом в полости среднего уха
6. Становится темного цвета, так как гемоглобин превращается в карбоксигемоглобин.

Критерии оценивания

Номер задания	Критерии оценивания	Балл
1	За каждый правильно определенный элемент 1 балл, за каждую правильно определенную функцию – 1 балл, за правильный ответ на обобщающий вопрос – 2 балла	max 10
2	Задача решена полностью правильно	10
	Ход решения правильный, решение содержит арифметические ошибки	5
	Задача решена неправильно / не решена	
3	За каждый правильный ответ 1 балл	max 10
4	За каждую полностью правильно решенную задачу 10 баллов; за правильный ход каждой задачи решения с арифметическими ошибками – 5 баллов	max 20
5	Задание выполнено полностью и правильно	20
	Ход решения правильный, но не учтен полностью рецессивный фенотип	15
	Правильно определено не менее 2 генотипов	10
	Правильно определен один генотип	5
	Задание выполнено неправильно или не выполнено	0
6	За каждый правильный аргументированный ответ 5 баллов, за каждый правильный, но не аргументированный ответ – 3 балла	max 30